

#4
D. Maru
6/27/01
Priority

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Naoki Maru et al.

Application No.: Unassigned

Filed: Herewith

For: D. C. POWER SUPPLY CIRCUIT
AND ELECTRONIC APPARATUS
USING SUCH CIRCUITS

Examiner: Not Assigned

Art Unit: Not Assigned

SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT

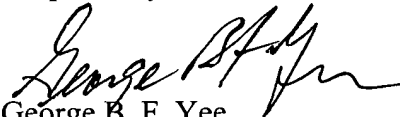
11042 U.S. PTO
09/800760
03/06/01

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant respectfully submits priority document Japan P2000-065446 filed
March, 9, 2000, to be made of record in the above-referenced application.

Respectfully submitted,


George B. F. Yee
Reg. No. 37,478

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, California 94111-3834
Tel.: (650) 326-2400
Fax: (650) 326-2422
kk:gbfy:amc
PA 3131100 v1

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月 9日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-065446

出 願 人
Applicant(s):

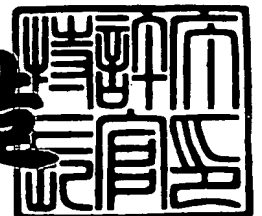
株式会社日立製作所
株式会社日立インフォメーションテクノロジー



2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3005771

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP3159
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02M 3/28
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地
株式会社 日立製作所 エンタープライズサーバ事業部
内

【氏名】 丸 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地
株式会社 日立製作所 エンタープライズサーバ事業部
内

【氏名】 櫻井 昭寛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地
株式会社 日立インフォメーションテクノロジー内

【氏名】 亀江 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000153454

【氏名又は名称】 株式会社 日立インフォメーションテクノロジー

【代理人】

【識別番号】 100077816

【弁理士】

【氏名又は名称】 春日 譲

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009209

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流電源回路及びこれを用いた電子装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路において、

上記平滑回路の前段の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、

上記平滑回路の後段の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、

上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、

この論理回路の出力により、直流出力を停止することを特徴とする直流電源回路。

【請求項 2】

パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路において、

上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカソード側若しくはアノード側が接続されたダイオードと、

上記ダイオードのアノード側の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、

上記ダイオードのカソード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、

上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、

この論理回路の出力により、直流出力を停止することを特徴とする直流電源回路。

【請求項 3】

パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る

直流電源回路において、

上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカソード側若しくはアノード側が接続されたダイオードと、

上記ダイオードのアノード側若しくはカソード側の電圧を分圧した電圧が、上記ダイオードのカソード側若しくはアノード側の電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、

上記ダイオードのカソード側若しくはアノード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、

上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、

この論理回路の出力により、直流出力を停止することを特徴とする直流電源回路。

【請求項 4】

パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路を用いた電子装置において、

上記直流電源回路は、

上記平滑回路の前段の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、

上記平滑回路の後段の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、

上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、

この論理回路の出力により、直流出力を停止することを特徴とする直流電源回路を用いた電子装置。

【請求項 5】

パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路を用いた電子装置において、

上記直流電源回路は、

上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカ

ソード側若しくはアノード側が接続されたダイオードと、

上記ダイオードのアノード側側の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、

上記ダイオードのカソード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、

上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、

この論理回路の出力により、直流出力を停止することを特徴とする直流電源回路を用いた電子装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直流電源回路及びこれを用いた電子装置に係り、特に、過電圧検出回路を内蔵するとともに、複数の電源回路を並列接続する際に好適な直流電源回路及びこれを用いた電子装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の直流電源回路においては、その内部に過電圧検出回路を備え、直流出力電圧が所定の電圧よりも高くなる過電圧状態を検出して、電源回路の直流出力の上昇を抑えるようにしている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、例えば、大型コンピュータのような電子装置においては、電源回路のトラブルによる電子装置の停止を防止するために、複数の直流電源回路を並列接続して冗長運転することが行われている。このように、複数の直流電源回路を並列接続して用いる場合に、従来の直流電源回路においては、例えば、一つの電源回路の直流出力が過電圧となり、過電圧検出回路が動作するとき、この直流電源回路の過電圧が、他の並列接続された直流電源回路の過電圧検出回路をも動作さ

えるため、過電圧状態となっていない他の直流電源回路をも停止させるという問題があった。

【 0 0 0 4 】

本発明の第 1 の目的は、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさない直流電源回路を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

また、本発明の第 2 の目的は、並列接続された直流電源回路を用いた電子装置において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼすことなく、停止することのない電源回路を用いた電子装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記第 1 の目的を達成するために、本発明は、パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路において、上記平滑回路の前段の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、上記平滑回路の後段の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、この論理回路の出力により、直流出力を停止するようにしたものである。

また、上記第 1 の目的を達成するために、本発明は、パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路において、上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカソード側若しくはアノード側が接続されたダイオードと、上記ダイオードのアノード側の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、上記ダイオードのカソード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する

論理回路とを備え、この論理回路の出力により、直流出力を停止するようにしたものである。

また、上記第 1 の目的を達成するために、本発明は、パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路において、上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカソード側若しくはアノード側が接続されたダイオードと、上記ダイオードのアノード側若しくはカソード側の電圧を分圧した電圧が、上記ダイオードのカソード側若しくはアノード側の電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、上記ダイオードのカソード側若しくはアノード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、この論理回路の出力により、直流出力を停止するようにしたものである。

かかる構成により、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさないようにし得るものとなる。

【 0 0 0 7 】

また、上記第 2 の目的を達成するために、本発明は、パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路を用いた電子装置において、上記直流電源回路は、上記平滑回路の前段の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、上記平滑回路の後段の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、この論理回路の出力により、直流出力を停止するようにしたものである。

さらに、上記第 2 の目的を達成するために、本発明は、パルス幅変調する信号を整流した後、平滑回路により平滑して直流出力を得る直流電源回路を用いた電子装置において、上記直流電源回路は、上記平滑回路の出力端にアノード側若しくはカソード側が接続され、負荷にカソード側若しくはアノード側が接続された

ダイオードと、上記ダイオードのアノード側の電圧が第 1 の基準電圧を超えたことを検出する第 1 の過電圧検出回路と、上記ダイオードのカソード側の電圧が第 2 の基準電圧を超えたことを検出する第 2 の過電圧検出回路と、上記第 1 の過電圧検出回路及び第 2 の過電圧検出回路がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出する論理回路とを備え、この論理回路の出力により、直流出力を停止するようにしたものである。

かかる構成により、並列接続された直流電源回路を用いた電子装置において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼすことなく、停止することのない電子装置を得るものとなる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 及び図 2 を用いて、本発明の第 1 の実施形態による直流電源回路の構成及び動作について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図であり、図 2 は、本発明の第 1 の実施形態による並列接続された直流電源回路の動作を示す波形図である。

【0009】

本実施形態による電子装置 10 は、AC/DC コンバータ 12 と、負荷 14 と、複数の並列接続された直流電源回路 100A, 100B, 100C とを備えている。AC/DC コンバータ 12 は、開閉器 SW を介して入力する交流入力を直流出力に変換する。負荷 14 は、LSI 回路や IC 回路等の電子負荷や電気負荷であり、例えば、大型のコンピュータにおいては、高密度モジュール (HDM: High Density Module) が相当する。負荷 14 は、直流電源回路 100A, 100B, 100C から所定の定電圧 V_o が供給され、動作する。直流電源回路 100A, 100B, 100C は、それぞれ同一の回路構成を有するものであり、負荷 14 に供給する電流容量に対して、1 回路分余分な冗長構成となっている。従って、例えば、電源回路 100C の動作が停止した場合でも、電源回路 100A, 100B から供給される電圧によって、負荷 14 は、正常動作を継続することができる。

【 0 0 1 0 】

ここで、直流電源回路 1 0 0 A を例にして、直流電源回路 1 0 0 A, 1 0 0 B, 1 0 0 C の構成について説明する。

直流電源回路 1 0 0 A は、PWM (パルス幅変調) 回路 1 1 0 と、整流回路 1 2 0 と、平滑回路 1 3 0 と、過電圧検出回路 1 4 0, 1 5 0 と、論理回路 1 6 0 と、ラッチ回路 1 7 0 とから構成されている。

【 0 0 1 1 】

PWM 回路 1 1 0 は、平滑回路 1 3 0 の後段部の電圧 V_2 がフィードバックされており、平滑回路 1 3 0 の後段部の電圧 V_2 が一定電圧になるように、直流入力電圧 V_i を PWM (パルス幅変調) して交流に変換して、交流信号を整流回路 1 2 0 に入力する。整流回路 1 2 0 は、PWM 回路 1 1 0 の交流出力を整流し、電圧の極性を統一して、平滑回路 1 3 0 に出力する。平滑回路 1 3 0 は、整流回路 1 2 0 の出力を平滑し、直流電圧 V_2 として出力する。なお、整流回路 1 2 0 の出力 V_1 は、直流電源回路 1 0 0 A の出力 V_o に等しいものである。

【 0 0 1 2 】

平滑回路 1 3 0 の前段の電圧 V_1 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0 に入力し、平滑回路 1 3 0 の後段の電圧 V_2 は、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0 に入力する。

第 1 の過電圧検出回路 1 4 0 は、簡易平滑回路 1 4 2 と、コンパレータ 1 4 4 と、基準電圧源 1 4 6 とから構成されている。簡易平滑回路 1 4 2 は、抵抗 R とコンデンサ C とから構成されており、平滑回路 1 3 0 に比べて、 RC 時定数が短いものである。従って、平滑回路 1 4 2 は、整流回路 1 2 0 の出力電圧 V_1 を平滑するものの、その出力電圧には、多少のリプル分が含まれているものである。平滑回路 1 4 2 の出力は、コンパレータ 1 4 4 の正入力端子に入力し、コンパレータ 1 4 4 の負入力端子には、基準電圧源 1 4 6 の第 1 の基準電圧 V_{ref1} が入力する。コンパレータ 1 4 4 は、平滑回路 1 4 2 の出力電圧を基準電圧 V_{ref1} と比較し、基準電圧 V_{ref1} より電圧 V_1 が大きければ H レベルを出力し、小さければ L レベルを出力する。ここで、第 1 の基準電圧 V_{ref1} は、定格電圧 E に対して、例えば、20% 高い電圧に設定されている。定格電圧 E が 3.3 V の場合、例

えば、第 1 の基準電圧 V_{ref1} は、4. 0 V に設定される。

【 0 0 1 3 】

第 2 の過電圧検出回路 1 5 0 は、コンパレータ 1 5 4 と、基準電圧源 1 5 6 とから構成されている。平滑回路 1 3 0 の後段の電圧 V_2 は、コンパレータ 1 5 4 の正入力端子に入力し、コンパレータ 1 5 4 の負入力端子には、基準電圧源 1 5 6 の第 2 の基準電圧 V_{ref2} が入力する。コンパレータ 1 5 4 は、平滑回路 1 3 0 の出力電圧 V_2 を基準電圧 V_{ref2} と比較し、基準電圧 V_{ref2} より電圧 V_2 が大きければ H レベルを出力し、小さければ L レベルを出力する。ここで、第 2 の基準電圧 V_{ref2} は、定格電圧 E に対して、例えば、1 0 % 高い電圧に設定されている。定格電圧 E が 3. 3 V の場合、例えば、第 2 の基準電圧 V_{ref2} は、3. 6 V に設定される。

【 0 0 1 4 】

論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧回路 1 4 0 の出力と、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0 の出力の論理積を出力する。論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0 及び第 2 の過電圧検出回路 1 5 0 の出力の両方が H レベルとなったとき、H レベルを出力する。即ち、論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0 及び第 2 の過電圧検出回路 1 5 0 の両方が過電圧を検出したとき、H レベルの出力、即ち、過電圧を検出したことを示す信号を出力する。

【 0 0 1 5 】

論理回路 1 6 0 の出力は、ラッチ回路 1 7 0 に保持された上で、PWM 回路 1 1 0 に入力する。PWM 回路 1 1 0 は、ラッチ回路 1 7 0 の出力が H レベルのとき、PWM 動作を停止して、直流電源回路 1 0 0 A の動作を停止する。PWM 回路 1 1 0 を構成する IC 回路は、イネーブル端子を備えており、例えば、このイネーブル端子に、ラッチ回路 1 7 0 の出力を入力することにより、PWM 回路 1 1 0 の動作を停止・非停止することができる。

【 0 0 1 6 】

なお、論理回路 1 6 0 の出力を直流電源回路 1 0 0 A の外部に出力することにより、直流電源回路 1 0 0 A において、過電圧が発生したことを直流電源回路 1 0 0 A の外部に報告、指摘することができる。

【 0 0 1 7 】

次に、図 2 を用いて、本実施形態による直流電源回路 1 0 0 A，1 0 0 B，1 0 0 C の動作について説明する。図 2 は、直流電源回路 1 0 0 A において、故障等により、過電圧が発生した場合を示している。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、横軸は時間 t を示しており、縦軸は電圧を示している。図 2 (A) は、図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 A の平滑回路 1 3 0 の前段の電圧 $V 1 A$ を示している。また、図 2 (B) は、図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 B の内部の平滑回路の前段の電圧 $V 1 B$ 及び図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 C の内部の平滑回路の前段の電圧 $V 1 C$ を示している。ここで、電圧 $V 1 B$ ， $V 1 C$ は、直流電源回路 1 0 0 B，1 0 0 C のいずれも故障しない電源であり、同一の動作をすることから同一の波形となる。なお、電圧 $V 1 A$ ， $V 1 B$ ， $V 1 C$ は、整流回路 1 2 0 によって、PWM 回路 1 1 0 の交流出力を整流し、電圧の極性を統一したものであるため、図 2 (A)，(B) に示す電圧波形は、実際には、図 1 に示した簡易平滑回路 1 4 2 の出力電圧に相当する電圧波形である。また、簡易平滑回路 1 4 2 の出力には、小さなリップル分が重畳されているが、その周期は図 2 における横軸に比べて短いため、図示を省略している。

【 0 0 1 9 】

さらに、図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 A の平滑回路 1 3 0 の後段の電圧 $V 2 A$ ，図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 B の内部の平滑回路の後段の電圧 $V 2 B$ 及び図 1 に示した直流電源回路 1 0 0 C の内部の平滑回路の後段の電圧 $V 2 C$ を示している。電圧 $V 2 A$ ， $V 2 B$ ， $V 2 C$ は、直流電源回路 1 0 0 A，1 0 0 B，1 0 0 C の直流出力が並列接続されることから同一波形となる。

【 0 0 2 0 】

図 2 (A)，(B)，(C) に示すように、時刻 $t 0$ ～時刻 $t 1$ の間は、電圧 $V 1 A$ ， $V 2 A$ ， $V 1 B$ ， $V 2 B$ ， $V 1 C$ ， $V 2 C$ は、直流電源回路 1 0 0 A，1 0 0 B，1 0 0 C の内部の PWM 回路により、全て直流電源回路の定格電圧 E に制御されている。定格電圧 E は、例えば、3.3 V である。

【 0 0 2 1 】

ここで、時刻 t_1 において、直流電源回路 100A において故障が発生したものとす。その結果、直流電源回路 100A が過電圧状態となり、時刻 $t_1 \sim t_2$ にかけて、図 2 (A) に示すように、直流電源回路 100A の平滑回路 130 の前段の電圧 V_{1A} は、定格電圧 E よりも徐々に上昇する。

【0022】

直流電源回路 100A においては、過電圧状態になることにより。平滑回路 130 の前段の電圧 V_{1A} が上昇し、それに伴い、図 2 (C) に示すように、平滑回路 130 の後段の電圧 V_{2A} が上昇する。ここで、平滑回路 130 は、フィルタであり減衰効果があることから、電圧 V_{1A} に比べて電圧 V_{2A} の振幅は少なくなっている。電圧 V_{2A} の上昇とともに、電圧 V_{2B} 、 V_{2C} も同様に上昇する。また、直流電源回路 100B、100C においては、電圧 V_{2B} 、 V_{2C} の変動は、その内部の平滑回路により減衰されることから、図 2 (B) に示すように、電圧 V_{1B} 、 V_{1C} は変動しないものである。

【0023】

時刻 t_2 において、図 2 (A) に示すように、直流電源回路 100A において、電圧 V_{1A} が、第 1 の基準電圧 V_{ref1} より大きくなり、第 1 の過電圧検出回路 140 が動作して、第 1 の過電圧検出回路 140 の出力が H レベルになる。また、電圧 V_{2A} が、第 2 の基準電圧 V_{ref2} より大きくなり、第 2 の過電圧検出回路 150 が動作して、第 2 の過電圧検出回路 150 の出力が H レベルになる。その結果、論理回路 160 の出力が H レベルとなり、過電圧状態が検出され、PWM 回路 110 の動作が呈して、直流電源回路 100A の動作が停止する。なお、第 1 の過電圧検出回路 140 が動作するタイミングと、第 2 の過電圧検出回路 150 が動作するタイミングは、必ずしも同一ではないが、両方の過電圧検出回路 140、150 が動作することにより、直流電源回路 100A の動作が停止する。

【0024】

時刻 $t_2 \sim t_3$ において、直流電源回路 100A が動作を停止するため、図 2 (C) に示すように、電圧 V_{2A} 、 V_{2B} 、 V_{2C} は定格電圧 E まで低下する。この時は、図 2 (A) に示すように、直流電源回路 100A は動作停止したため、電圧 V_{1A} は電圧低下状態となる。また、図 2 (B) に示すように、電圧 V_{1B}

B, V1Cは、電圧V2B, V2Cの変動が平滑回路により減衰されるため、変動しないものである。

【0025】

次に、時刻t3～t4は、直流電源回路100B, 100Cの内部のPWM回路が電圧V2B, V2Cの電圧低下を検出して、応答を開始するまでの遅延時間である。この期間は、電圧V2A, V2B, V2Cは、低下し続ける。

【0026】

次に、時刻t4～t5において、直流電源回路100B, 100Cの内部のPWM回路は、直流電源回路100Aの停止により発生した電圧V2B, V2Cの電圧低下に対して、直流電源回路100B, 100CのPWM回路が応答し、出力パルス幅を広げることにより、電圧V1B, V1Cが上昇する。

【0027】

時刻t5において、図2に示すように、直流電源回路100B, 100Cにおいて、電圧V1B, V1Cが、第1の基準電圧Vref1を超えると、直流電源回路100B, 100Cにおいて、第1の過電圧検出回路の出力がHレベルとなるが、図2(C)に示すように、電圧V2B, V2Cは、第2の基準電圧Vref2を超えないため、直流電源回路100B, 100C第2の過電圧検出回路は動作しない。従って、直流電源回路100B, 100Cの論理回路の出力はLレベルのままであるため、直流電源回路100B, 100Cの論理回路は、過電圧状態とは検出しないため、直流電源回路100B, 100Cの電源動作は停止せず、直流電源回路100B, 100Cの平滑回路の後段の電圧V2B, V2Cは、定格電圧Eまで回復する。

【0028】

以上説明したように、本実施形態によれば、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさないようにすることができる。従って、冗長運転を行っている際にも、直流電源回路の3台中1台が停止しても、残りの2台で負荷に給電することができる。従って、電子装置が停止することがないものである。

【0029】

また、直流電源から過電圧状態の検出信号を取り出すことにより、電子装置内で過電圧状態で故障した直流電源を報告、指摘することが可能となり、保守に必要な故障電源の型名、搭載場所などが迅速に判明し、故障発生から修理するまでの保守時間を短縮することができる。

【0030】

次に、図3を用いて、本発明の第2の実施形態による直流電源回路の構成及び動作について説明する。

図3は、本発明の第2の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図である。なお、図1と同一符号は、同一部分を示している。

【0031】

本実施形態による電子装置10'は、AC/DCコンバータ12と、負荷14と、複数の並列接続された直流電源回路100A'、100B'、100C'とを備えている。AC/DCコンバータ12、負荷14は、図1に示したものと同様である。直流電源回路100A'、100B'、100C'は、それぞれ同一の回路構成を有するものであり、負荷14に供給する電流容量に対して、1回路分余分な冗長構成となっている。

【0032】

ここで、直流電源回路100A'を例にして、直流電源回路100A'、100B'、100C'の構成について説明する。

直流電源回路100A'は、PWM（パルス幅変調）回路110と、整流回路120と、平滑回路130と、過電圧検出回路140'、150'と、論理回路160と、ラッチ回路170と、ダイオードDAから構成されている。

【0033】

PWM回路110、整流回路120、平滑回路130の構成、動作は、図1に示したものと同様である。平滑回路130の出力には、ダイオードDAが接続されている。ダイオードDAのアノード側が平滑回路130の出力端に接続され、カソード側が負荷14に接続される。

【0034】

ダイオードDAのアノード側の電圧V2は、第1の過電圧検出回路140'に

入力し、負荷 1 4 の入力端の電圧 V_o は、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' に入力する。

第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' は、コンパレータ 1 4 4 と、基準電圧源 1 4 6' とから構成されている。電圧 V_2 は、コンパレータ 1 4 4 の正入力端子に入力し、コンパレータ 1 4 4 の負入力端子には、基準電圧源 1 4 6' の第 1 の基準電圧 V_{ref1}' が入力する。コンパレータ 1 4 4 は、電圧 V_2 を基準電圧 V_{ref1}' と比較し、基準電圧 V_{ref1}' より電圧 V_2 が大きければ H レベルを出力し、小さければ L レベルを出力する。

【 0 0 3 5 】

第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' は、コンパレータ 1 5 4 と、基準電圧源 1 5 6' とから構成されている。電圧 V_o は、コンパレータ 1 5 4 の正入力端子に入力し、コンパレータ 1 5 4 の負入力端子には、基準電圧源 1 5 6' の第 2 の基準電圧 V_{ref2}' が入力する。コンパレータ 1 5 4 は、電圧 V_o を基準電圧 V_{ref2}' と比較し、基準電圧 V_{ref2}' より電圧 V_o が大きければ H レベルを出力し、小さければ L レベルを出力する。

【 0 0 3 6 】

論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' の出力と、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' の出力の論理積を出力する。論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' 及び第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' の出力の両方が H レベルとなったとき、H レベルを出力する。即ち、論理回路 1 6 0 は、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' 及び第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' の両方が過電圧を検出したとき、H レベルの出力、即ち、過電圧を検出したことを示す信号を出力する。

【 0 0 3 7 】

論理回路 1 6 0 の出力は、ラッチ回路 1 7 0 に保持された上で、PWM 回路 1 1 0 に入力する。PWM 回路 1 1 0 は、ラッチ回路 1 7 0 の出力が H レベルのとき、PWM 動作を停止して、直流電源回路 1 0 0 A' の動作を停止する。PWM 回路 1 1 0 を構成する IC 回路は、イネーブル端子を備えており、例えば、このイネーブル端子に、ラッチ回路 1 7 0 の出力を入力することにより、PWM 回路 1 1 0 の動作を停止・非停止することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、論理回路 1 6 0 の出力を直流電源回路 1 0 0 A' の外部に出力することにより、直流電源回路 1 0 0 A において、過電圧が発生したことを直流電源回路 1 0 0 A の外部に報告、指摘することができる。

【 0 0 3 9 】

以下、本実施形態の回路の動作について説明する。

ダイオード DA は、直流電源回路を負荷 1 4 に対して並列接続した場合において、一つの直流電源回路が第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' により過電圧を検出して停止した場合に、その過電圧が他の正常な直流電源回路に回り込み、正常な直流電源回路が停止するのを防止するために設けられている。即ち、図 3 に示す構成において、例えば、直流電源回路 1 0 0 C' が過電圧となると、負荷 1 4 の入力端の電圧 V_o が上昇するが、この電圧の上昇は、直流電源回路 1 0 0 A' では、ダイオード DA によって阻止されるため、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' が誤動作することがないものである。

【 0 0 4 0 】

また、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0' は、ダイオード DA により過電圧の回り込みを防止した場合におけるダイオード DA 等の電圧降下のバラツキにより、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0' が誤作動するを防止するために設けられている。

【 0 0 4 1 】

ここで、ダイオード DA 等の電圧降下のバラツキについて説明する。

例えば、ダイオード DA の順方向降下電圧を V_F とする。また、ダイオード DA のカソード側と負荷 1 4 の入力端の間の配線等による電圧降下を V_C とする。即ち、ダイオード DA のアノード端と負荷 1 4 の入力端の間の降下電圧 V_D は、 $(V_F + V_C)$ となる。降下電圧 V_F 、 V_C は、共に、ダイオード及び配線を流れる電流によって変化するため、例えば、降下電圧 V_F は、 $0\text{ V} \sim 0.7\text{ V}$ の間で変化し、また、降下電圧 V_C は、 $0\text{ V} \sim 0.1\text{ V}$ の間で変化する。即ち、降下電圧 V_D は、 $0\text{ V} \sim 0.8\text{ V}$ の間で変化する。例えば、負荷 1 4 の入力電圧 V_o の定格電圧 E を 3.3 V とするとき、降下電圧 V_D は、 $0\text{ V} \sim 0.8\text{ V}$ であるため、ダイオード DA のアノード側の電圧は、 $3.3\text{ V} \sim 4.1\text{ V}$ となる。負荷 1 4 の入力電

圧 V_o が定格電圧 E よりも10%以上高くなったときに、過電圧として検出するために、例えば、第1の基準電圧 V_{ref1}' を、定格電圧3.3Vよりも10%増加した電圧(3.6V)とすると、降下電圧 V_D が0.8Vのときは正常であるにも拘わらず、過電圧と検出することとなる。一方、第1の基準電圧 V_{ref1}' を、定格電圧(3.3V)に0.8Vを加えた電圧よりも10%高い電圧として、4.5Vとすると、降下電圧が0Vに近いときは、過電圧となっても過電圧を検出できないことになる。

【0042】

ここで、例えば、定格電圧 E が3.3Vの場合、第1の基準電圧 V_{ref1}' を、3.6Vとし、また、第2の基準電圧 V_{ref2}' も、3.6Vとする。降下電圧 V_D が0Vの場合において、負荷14の入力端の電圧 V_o が、3.6Vを越えると、第1の過電圧検出回路140'及び第2の過電圧検出回路150'の出力は、ともに、Hレベルとなり、論理回路160の出力もHレベルとなり、PWM回路110を停止して、過電圧の保護を図ることができる。また、降下電圧 V_D が0.8Vの場合において、負荷14の入力端の電圧 V_o が、3.6Vを越えると、第1の過電圧検出回路140'及び第2の過電圧検出回路150'の出力は、ともに、Hレベルとなり、論理回路160の出力もHレベルとなり、PWM回路110を停止して、過電圧の保護を図ることができる。

【0043】

即ち、ダイオード DA を用いることにより、故障した直流電源回路の出力電圧が他の正常な直流電源回路に回り込み、正常な直流電源回路の過電圧検出回路が誤動作するのを防止できる。また、ダイオード等の降下電圧が変化しても、第1の過電圧検出回路と第2の過電圧検出回路を併設することにより、正確に過電圧を検出することができる。

【0044】

なお、不電圧出力電源などでダイオードのアノード、カソードの極性が図3と逆の場合においても、第1の過電圧検出回路と第2の過電圧検出回路の両方を基準電圧を負側に超えたことで過電圧検出条件とするようにすれば、図3の実施形態と同様に過電圧検出を行うことができるものである。

以上説明したように、本実施形態によれば、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさないようにすることができる。従って、冗長運転を行っている際にも、直流電源回路の3台中1台が停止しても、残りの2台で負荷に給電することができる。従って、電子装置が停止することがないものである。

【 0 0 4 5 】

次に、図4を用いて、本発明の第3の実施形態による直流電源回路の構成及び動作について説明する。

図4は、本発明の第3の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図である。なお、図1及び図3と同一符号は、同一部分を示している。

【 0 0 4 6 】

本実施形態による電子装置10”は、AC/DCコンバータ12と、負荷14と、複数の並列接続された直流電源回路100A”、100B”、100C”とを備えている。AC/DCコンバータ12、負荷14は、図1に示したものと同様である。直流電源回路100A”、100B”、100C”は、それぞれ同一の回路構成を有するものであり、負荷14に供給する電流容量に対して、1回路分余分な冗長構成となっている。

【 0 0 4 7 】

ここで、直流電源回路100A”を例にして、直流電源回路100A”、100B”、100C”の構成について説明する。

直流電源回路100A”は、PWM（パルス幅変調）回路110と、整流回路120と、平滑回路130と、過電圧検出回路140”、150”と、論理回路160と、ラッチ回路170と、ダイオードDAから構成されている。

【 0 0 4 8 】

PWM回路110、整流回路120、平滑回路130の構成、動作は、図1に示したものと同様である。平滑回路130の出力には、ダイオードDAが接続されている。ダイオードDAのアノード側が平滑回路130の出力端に接続され、カソード側が負荷14に接続される。

【 0 0 4 9 】

ダイオードDAのアノード側の電圧V₂は、第1の過電圧検出回路140”に入力し、負荷14の入力端の電圧V_oは、第2の過電圧検出回路150”に入力する。

第1の過電圧検出回路140”は、抵抗R₁、R₂から構成される分圧回路148と、コンパレータ144とから構成されている。電圧V₂は、分圧回路148によって抵抗分割され、コンパレータ144の正入力端子に入力し、コンパレータ144の負入力端子には、負荷14の入力端の電圧V_oが入力する。コンパレータ144は、電圧V₂を抵抗分圧した電圧を、電圧V_oと比較し、電圧V_oより抵抗分圧した電圧が大きければHレベルを出力し、小さければLレベルを出力する。

【0050】

第2の過電圧検出回路150”は、コンパレータ154と、基準電圧源156”とから構成されている。電圧V_oは、コンパレータ154の正入力端子に入力し、コンパレータ154の負入力端子には、基準電圧源156”の第2の基準電圧V_{ref2}”が入力する。コンパレータ154は、電圧V_oを基準電圧V_{ref2}”と比較し、基準電圧V_{ref2}”より電圧V₂が大きければHレベルを出力し、小さければLレベルを出力する。

【0051】

論理回路160は、第1の過電圧回路140”の出力と、第2の過電圧検出回路150”の出力の論理積を出力する。論理回路160は、第1の過電圧検出回路140”及び第2の過電圧検出回路150”の出力の両方がHレベルとなったとき、Hレベルを出力する。即ち、論理回路160は、第1の過電圧検出回路140”及び第2の過電圧検出回路150”の両方が過電圧を検出したとき、Hレベルの出力、即ち、過電圧を検出したことを示す信号を出力する。

【0052】

論理回路160の出力は、ラッチ回路170に保持された上で、PWM回路110に入力する。PWM回路110は、ラッチ回路170の出力がHレベルのとき、PWM動作を停止して、直流電源回路100A”の動作を停止する。PWM回路110を構成するIC回路は、イネーブル端子を備えており、例えば、この

イネーブル端子に、ラッチ回路 1 7 0 の出力を入力することにより、PWM回路 1 1 0 の動作を停止・非停止することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、論理回路 1 6 0 の出力を直流電源回路 1 0 0 A” の外部に出力することにより、直流電源回路 1 0 0 A” において、過電圧が発生したことを直流電源回路 1 0 0 A” の外部に報告、指摘することができる。

【 0 0 5 4 】

以下、本実施形態の回路の動作について説明する。

ダイオード DA は、直流電源回路を負荷 1 4 に対して並列接続した場合において、一つの直流電源回路が第 1 の過電圧検出回路 1 4 0” により過電圧を検出して停止した場合に、その過電圧が他の正常な直流電源回路に回り込み、正常な直流電源回路が停止するのを防止するために設けられている。即ち、図 3 に示す構成において、例えば、直流電源回路 1 0 0 C” が過電圧となると、負荷 1 4 の入力端の電圧 V_o が上昇するが、この電圧の上昇は、直流電源回路 1 0 0 A” では、ダイオード DA によって阻止されるため、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0” が誤動作することがないものである。

【 0 0 5 5 】

また、第 2 の過電圧検出回路 1 5 0” は、ダイオード DA により過電圧の回り込みを防止した場合におけるダイオード DA 等の電圧降下のバラツキにより、第 1 の過電圧検出回路 1 4 0” が誤作動するを防止するために設けられている。

【 0 0 5 6 】

ここで、ダイオード DA 等の電圧降下のバラツキについて説明する。

例えば、ダイオード DA の順方向降下電圧を V_F とする。また、ダイオード DA のカソード側と負荷 1 4 の入力端の間の配線等による電圧降下を V_C とする。即ち、ダイオード DA のアノード端と負荷 1 4 の入力端の間の降下電圧 V_D は、 $(V_F + V_C)$ となる。降下電圧 V_F 、 V_C は、共に、ダイオード及び配線を流れる電流によって変化するため、例えば、降下電圧 V_F は、 $0\text{ V} \sim 0.7\text{ V}$ の間で変化し、また、降下電圧 V_C は、 $0\text{ V} \sim 0.1\text{ V}$ の間で変化する。即ち、降下電圧 V_D は、 $0\text{ V} \sim 0.8\text{ V}$ の間で変化する。例えば、負荷 1 4 の入力電圧 V_o の定格電圧

Eを3.3Vとすると、降下電圧VDは、0V～0.8Vであるため、ダイオードDAのアノード側の電圧は、3.3V～4.1Vとなる。負荷14の入力電圧Voが定格電圧Eよりも10%以上高くなったときに、過電圧として検出するために、例えば、第1の基準電圧Vref1”を、定格電圧3.3Vよりも10%増加した電圧（3.6V）とすると、降下電圧VDが0.8Vのときは正常であるにも拘わらず、過電圧と検出することとなる。一方、第1の基準電圧Vref1”を、定格電圧（3.3V）に0.8Vを加えた電圧よりも10%高い電圧として、4.5Vとすると、降下電圧が0Vに近いときは、過電圧となっても過電圧を検出できないことになる。

【0057】

ここで、例えば、定格電圧Eが3.3Vの場合、第2の基準電圧Vref2”を、3.6Vとする。また、抵抗R1と抵抗R2の抵抗比を、例えば、3対100とする。降下電圧VDが0.1Vの場合において、負荷14の入力端の電圧Voが、3.6Vを越えると、第1の過電圧検出回路140”及び第2の過電圧検出回路150”の出力は、ともに、Hレベルとなり、論理回路160の出力もHレベルとなり、PWM回路110を停止して、過電圧の保護を図ることができる。また、降下電圧VDが0.8Vの場合において、負荷14の入力端の電圧Voが、3.6Vを越えると、第1の過電圧検出回路140”及び第2の過電圧検出回路150”の出力は、ともに、Hレベルとなり、論理回路160の出力もHレベルとなり、PWM回路110を停止して、過電圧の保護を図ることができる。

【0058】

即ち、ダイオードDAを用いることにより、故障した直流電源回路の出力電圧が他の正常な直流電源回路に回り込み、正常な直流電源回路の過電圧検出回路が誤動作するのを防止できる。また、ダイオード等の降下電圧が変化しても、第1の過電圧検出回路と第2の過電圧検出回路を併設することにより、正確に過電圧を検出することができる。

【0059】

なお、不電圧出力電源などでダイオードのアノード、カソードの極性が図3と逆の場合においても、第1の過電圧検出回路と第2の過電圧検出回路の両方を基

準電圧を負側に超えたことで過電圧検出条件とするようにすれば、図 3 の実施形態と同様に過電圧検出を行うことができるものである。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさないようにすることができる。従って、冗長運転を行っている際にも、直流電源回路の 3 台中 1 台が停止しても、残りの 2 台で負荷に給電することができる。従って、電子装置が停止することがないものである。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさないようにすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、並列接続された直流電源回路を用いた電子装置において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼすことなく、電子装置が停止することをなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施形態による並列接続された直流電源回路の動作を示す波形図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図である。

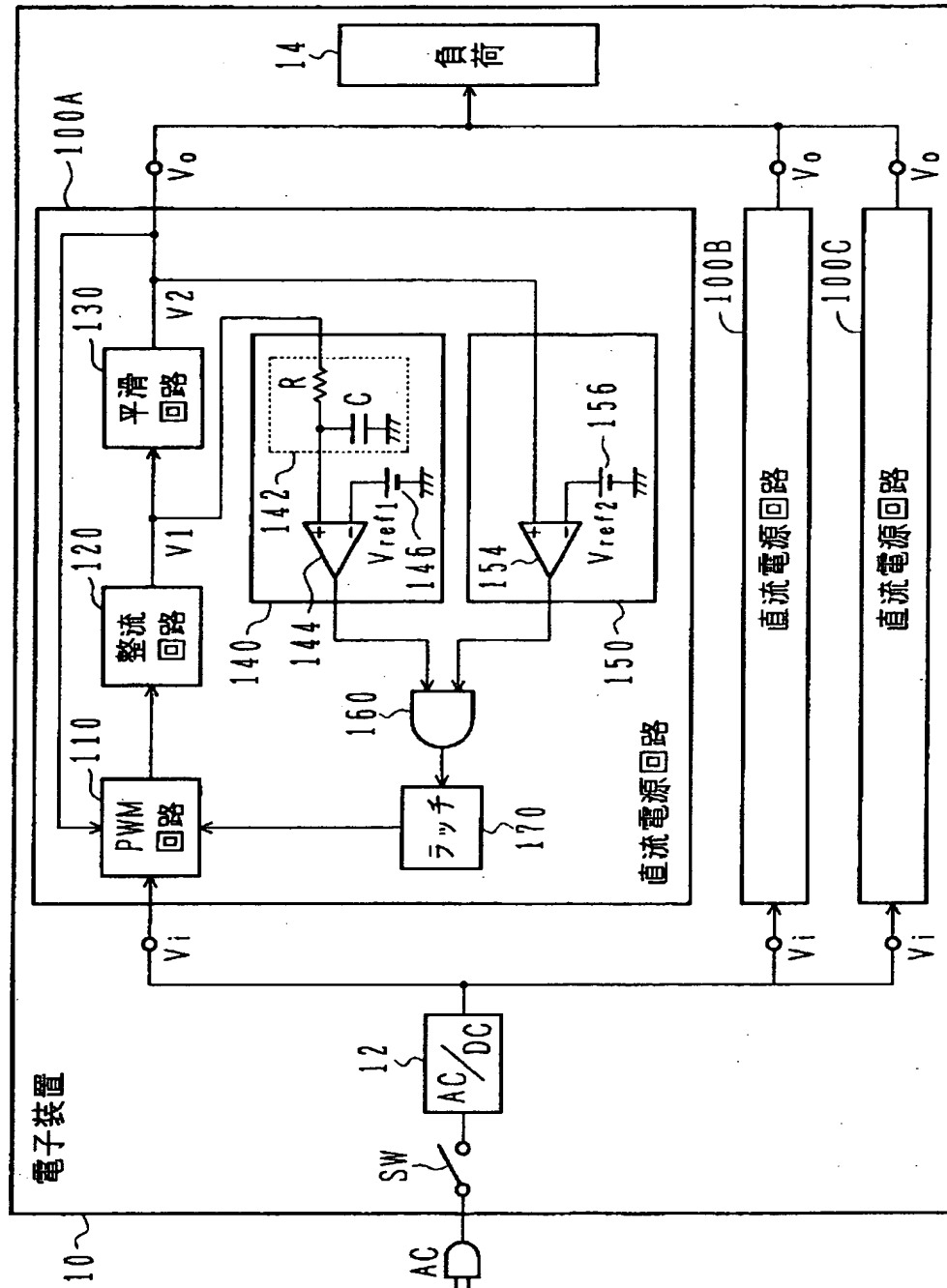
【図 4】

本発明の第 3 の実施形態による直流電源回路を用いた電子装置のブロック図である。

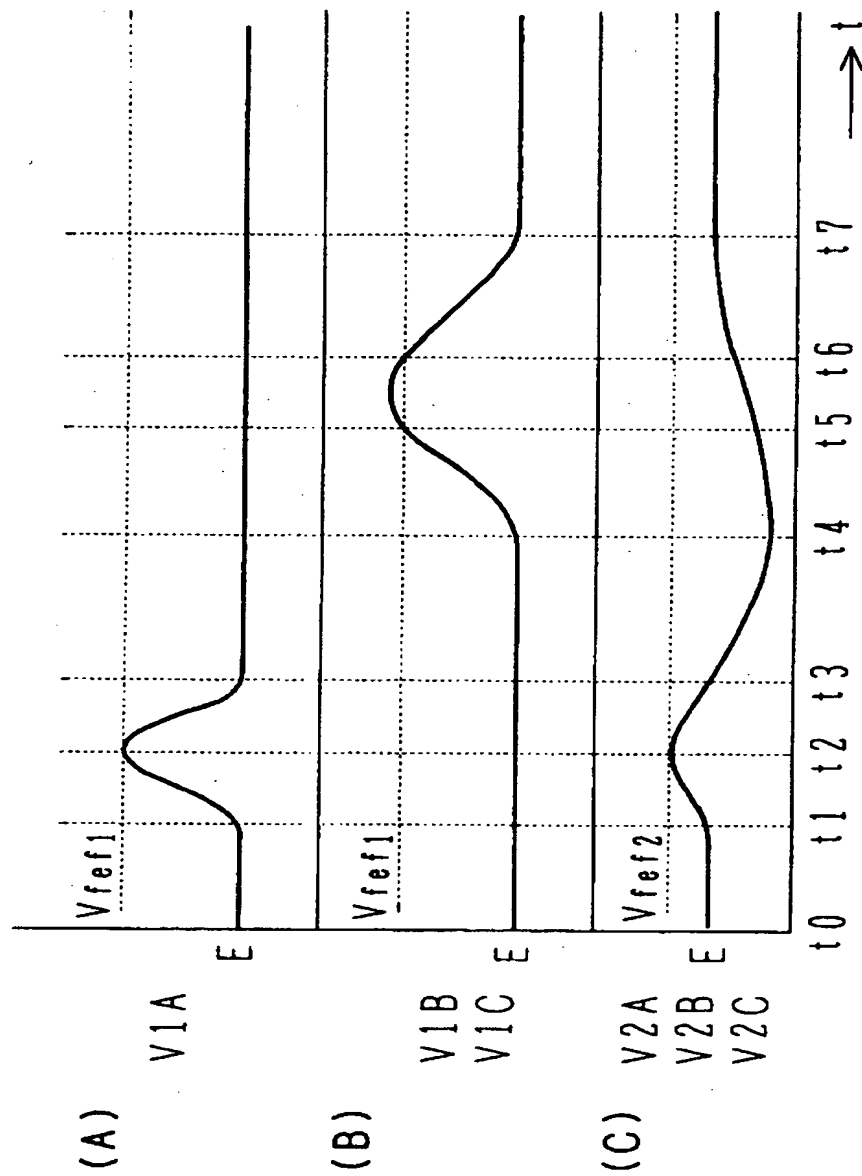
【符号の説明】

- 1 0 … 電子装置
- 1 2 … AC / DC 回路
- 1 4 … 負荷
- 1 0 0 … 直流電源回路
- 1 1 0 … PWM 回路
- 1 2 0 … 整流回路
- 1 3 0 … 平滑回路
- 1 4 2 … 簡易平滑回路
- 1 4 0 … 第 1 の過電圧検出回路
- 1 4 4, 1 5 4 … コンパレータ
- 1 4 6 … 第 1 の基準電圧
- 1 4 8 … 抵抗分圧回路
- 1 5 0 … 第 2 の過電圧検出回路
- 1 5 6 … 第 2 の基準電圧
- 1 6 0 … 論理回路
- 1 7 0 … ラッチ回路

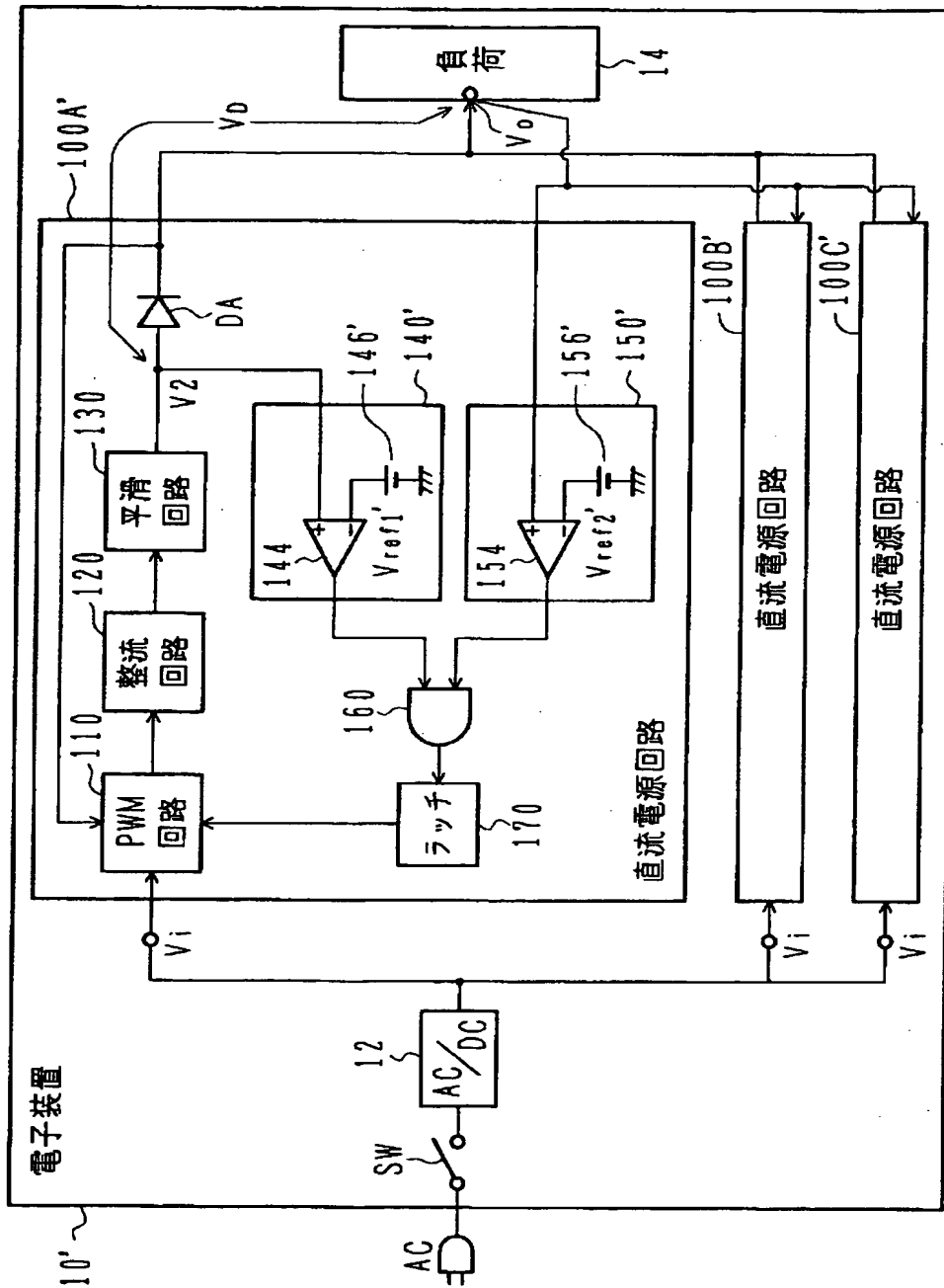
【書類名】 図面
【図1】



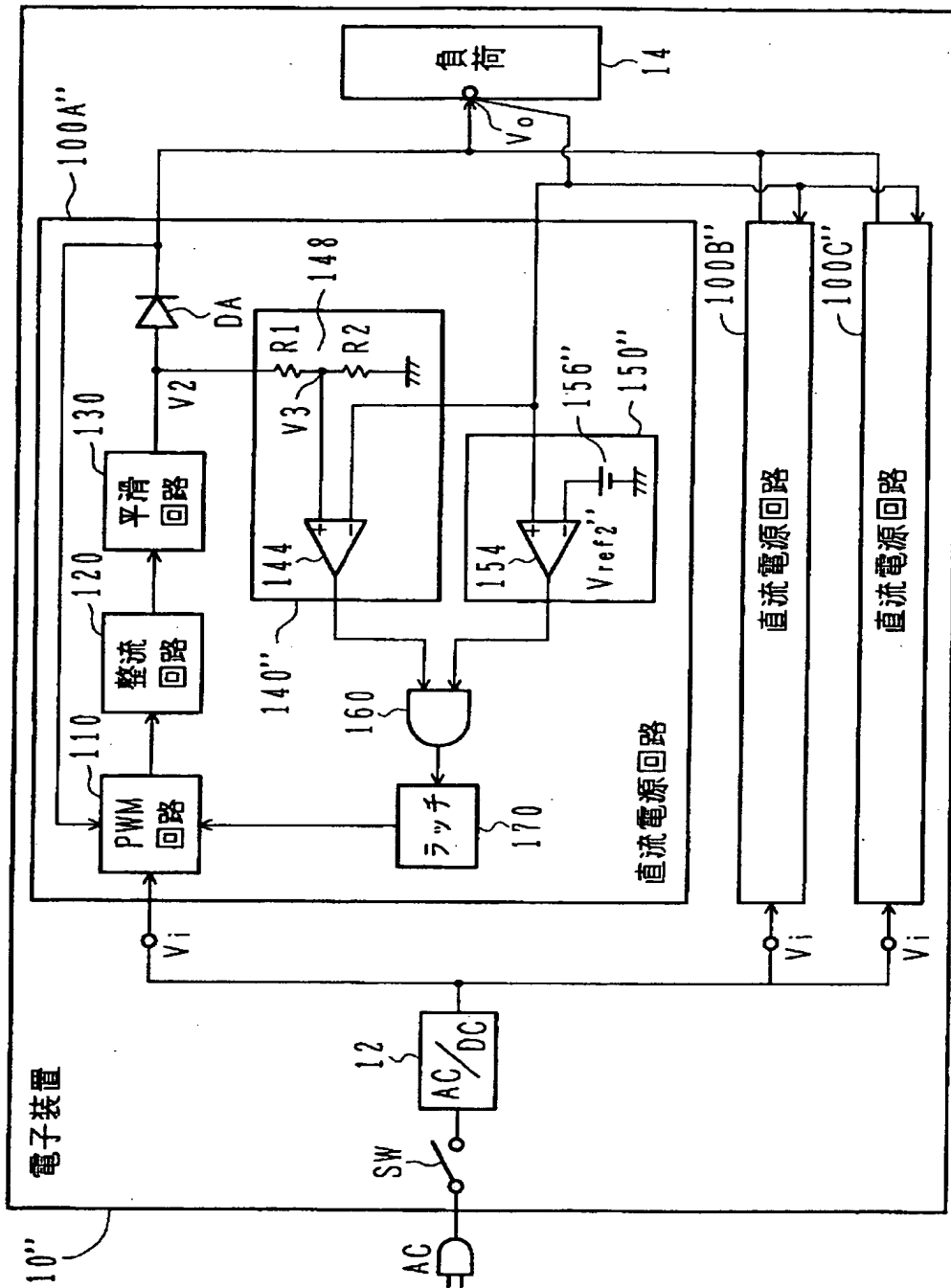
【図 2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

並列接続された直流電源回路において、過電圧状態となった電源回路のみを停止させることができ、他の直流電源回路に影響を及ぼさない直流電源回路を提供することにある。

【解決手段】

PWM回路110によりパルス幅変調した信号を、整流回路120により整流した後、平滑回路130により平滑して直流出力を得て、負荷14に供給する。第1の過電圧検出回路140は、平滑回路130の前段の電圧が第1の基準電圧Vref1を超えたことを検出し、第2の過電圧検出回路150は、平滑回路130の後段の電圧が第2の基準電圧Vref2を超えたことを検出する。論理回路160は、第1の過電圧検出回路140及び第2の過電圧検出回路150がそれぞれ基準電圧を超えたことを検出した時、過電圧状態であることを検出し、PWM回路110の動作を停止して、直流出力を停止する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-065446
受付番号	50000282395
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 3月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月 9日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000153454]

1. 変更年月日 1999年 8月25日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県足柄上郡中井町境456番地

氏 名 株式会社日立インフォメーションテクノロジー